

B. I. d. (7).

**LAPORAN AKHIR PENELITIAN
MANDIRI**



BIII A2.4

**PEMATAHAN DORMANSI BENIH AREN (*Arenga pinnata*) DENGAN PELUMURAN
KULIT BIJI PADA SUSPensi *Trichoderma***

Oleh:

1. Dr. Ir. NALWIDA ROZEN, MP (KETUA)
2. IR. SUTOYO, MS (ANGGOTA)
3. CHAIRANI (ANGGOTA)

Dibiayai oleh Dana DIPA Universitas Andalas Tahun Anggaran 2011, sesuai dengan Surat
Perjanjian Pelaksanaan Penelitian Nomor : 003/UN.16/PL/M/III/2011,
Tanggal 21 April 2011

**JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN/FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
TAHUN 2011**

LAPORAN AKHIR PENELITIAN
MANDIRI



PEMATAHAN DORMANSI BENIH AREN (*Arenga pinnata*) DENGAN PELUMURAN
KULIT BIJI PADA SUSPENSI *Trichoderma*

Oleh:

1. Dr. Ir. NALWIDA ROZEN, MP (KETUA)
2. IR. SUTOYO, MS (ANGGOTA)
3. CHAIRANI (ANGGOTA)



Dibiayai oleh Dana DIPA Universitas Andalas Tahun Anggaran 2011, sesuai dengan Surat
Perjanjian Pelaksanaan Penelitian Nomor : 003/UN.16/PL/M/III/2011,
Tanggal 21 April 2011



JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN/FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
TAHUN 2011

Halaman Pengesahan Laporan Kemajuan Penelitian Mandiri

HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul : Pematahan Dormansi Benih Aren (*Arenga pinnata*)
dengan Pelumuran Kulit Biji pada Suspensi *Trichoderma*
2. Bidang Ilmu : Pertanian
3. Ketua Peneliti
 - a. Nama Lengkap : Dr. Ir. Nalwida Rozen, MP
 - b. Jenis Kelamin : Perempuan
 - c. NIP : 196504041990032001
 - d. Disiplin Ilmu : Teknologi Benih
 - e. Pangkat/Golongan : Pembina Tk.I / IV.b
 - f. Jabatan : Lektor Kepala
 - g. Fakultas/Jurusan : Pertanian/Budidaya Pertanian
 - h. Alamat : Kampus Fakultas Pertanian Unand Limau Manis Padang
 - i. Telp/Fax/E-mail : 0751-72776/-/nalwida_rozen@yahoo.co.id
 - j. Alamat Rumah : Pasir Putih Blok AA No. 9 Tabing Padang
 - k. Telp/Fax/E-mail : 0751-4484034/-/nalwida_rozen@yahoo.co.id
4. Mata kuliah yang diampu : Ilmu dan teknologi Benih
5. Penelitian terakhir
6. Jumlah Anggota Peneliti : 2 orang
 - a. Nama anggota (Dosen) : Ir. Sutoyo, MS
 - b. Nama Anggota (Mahasiswa): Chairani
7. Lokasi Penelitian : Rumah Kawat Kampus Faperta Unand
8. Jumlah biaya yang diusulkan : Rp 7.500.000,-

Padang, 31 Oktober 2011

Ketua Peneliti,

Dr. Ir. Nalwida Rozen, MP
NIP. 19650404 199003 2 001

Menyetujui :
Ketua Lembaga Penelitian

Mengetahui
Dekan Fakultas Pertanian

Dr. Ir. Syafrimen Yasin, MS, MSc.
NIP. 19620416 198610 1 001

Prof. Ir. Ardi, MSc
NIP. 19531216 198003 1 001



RINGKASAN

Percobaan tentang “Pematahan Dormansi Benih Aren (*Arenga pinnata*) dengan Pelumuran Kulit Biji pada Suspensi Jamur *Trichoderma*” telah dilaksanakan di rumah kawat Fakultas Pertanian Universitas Andalas dari bulan Juni sampai Oktober 2011. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menemukan inovasi yang f dapat digunakan untuk mematahkan dormansi benih aren yang terlalu lama dan mencari dosis suspensi jamur *Trichoderma harzianum* yang tepat terhadap pematahan dormansi benih aren.

Pada percobaan ini digunakan benih aren yang diambil dari buah yang telah masak dengan kriteria buah berwarna kuning kecoklatan dengan diameter sekitar 4cm. Buah diambil dengan memotong tandan buah dan diseleksi buah yang seragam warna dan ukurannya, sehat, bebas hama dan penyakit. Kemudian buah difermentasi selama 1 bulan. Setelah itu, biji dibersihkan dari daging buah yang masih melekat dan direndam dalam suspensi jamur *Trichoderma harzianum* sesuai perlakuan. Adapun perlakuan yang diberikan adalah :

A = 10^6 /ml akuades suspensi jamur *Trichoderma harzianum*

B = 10^8 /ml akuades suspensi jamur *Trichoderma harzianum*

C = 10^{10} /ml akuades suspensi jamur *Trichoderma harzianum*

D = 10^{12} /ml akuades suspensi jamur *Trichoderma harzianum*

E = 10^{14} /ml akuades suspensi jamur *Trichoderma harzianum*

Masing-masing perlakuan diulang 4 kali, sehingga didapatkan 25 satuan percobaan. Satuan percobaan disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap, namun data tidak dianalisis dengan sidik ragam, karena terlalu cepat pengambilan data sehingga belum banyak benih yang berkecambah normal. Benih ditanam dalam seedbed sebanyak 25 benih per seedbed.

Dari percobaan dapat disimpulkan bahwa perlakuan perendaman benih dengan suspensi jamur *Trichoderma harzianum* dapat mematahkan dormansi benih aren selama 2 bulan sampai 2,5 bulan.

PRAKATA

Syukur alhamdulillah penulis sampaikan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga laporan akhir ini dapat diselesaikan. Laporan ini berjudul Pematahan Dormansi Benih Aren (*Arenga pinnata*) dengan Pelumuran Kulit Biji pada Suspensi *Trichoderma*.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian yang telah member dana untuk pelaksanaan penelitian mandiri ini. Ucapan yang sama juga penulis sampaikan kepada Dekan Fakultas Pertanian Unand dan segenap kawan kerabat dan mahasiswa yang telah membantu pelaksanaan penelitian mandiri ini.

Laporan akhir penelitian ini masih banyak kekurangannya, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran demi perbaikan laporan ini dimasa datang. Semoga laporan kemajuan ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	v
Bab I Pendahuluan	1
Bab II Tinjauan Pustaka	5
Bab III Tujuan dan Manfaat Penelitian	11
Bab IV Metode Penelitian	12
Bab V Hasil dan Pembahasan	17
5.1. Waktu yang dibutuhkan untuk berkecambah	17
5.2. Persentase Daya berkecambah	18
5.3. Persentase muncul tanah	19
5.4. Persentase muncul kerikil bata	20
Bab VI Kesimpulan dan Saran	22
DAFTAR PUSTAKA	23
LAMPIRAN	25

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Waktu yang dibutuhkan untuk pematangan dormansi benih aren >50%	17
2. Persentase daya berkecambah Benih aren umur 98 hari setelah semai	18
3. Persentase muncul tanah benih aren umur 98 hari setelah semai	19
4. Persentase muncul kerikil bata umur 98 hari setelah semai	21

Bab I. Pendahuluan

Tanaman aren (*Arenga pinnata*) banyak terdapat dan tersebar hampir diseluruh wilayah di Nusantara, khususnya di daerah-daerah perbukitan yang lembab. Hampir semua bagian tanaman aren dapat dimanfaatkan dan memiliki nilai ekonomi. Mulai dari bagian-bagian fisik pohon maupun dari hasil-hasil produksi. Hampir semua bagian fisik dari tanaman ini dapat dimanfaatkan, misalnya akar untuk obat tradisional, batang untuk berbagai macam peralatan bangunan, daun muda atau janur untuk pembungkus atau pengganti kertas rokok, sedangkan hasil produksinya juga dapat dimanfaatkan misalnya buah aren muda untuk pembuatan kolang-kaling sebagai bahan pelengkap minuman atau makanan, air nira untuk pembuatan gula merah atau cuka, pati atau tepung dalam membuat berbagai macam makanan. Selain itu, secara ekologi tanaman aren berfungsi sebagai pendukung habitat dari fauna tertentu dan dapat mendukung program pengawetan tanah dan air.

Potensi yang sangat besar tersebut perlu mendapat dukungan penelitian, khususnya penelitian agronomi yang selama ini belum banyak dilakukan orang. Untuk mendukung pengembangan dan budidaya aren, maka di butuhkan bibit yang bermutu dalam jumlah banyak dan dapat disediakan dalam waktu singkat (Saleh, M.S, 2002).

Selama ini permintaan produk-produk dari tanaman aren masih mengandalkan tanaman aren yang tumbuh liar (tidak ditanam orang). Jika tanaman aren ditebang terus menerus secara kontiniu untuk memenuhi kebutuhan pasar, tentu saja kondisi tersebut akan mengakibatkan populasi tanaman aren mengalami penurunan dengan cepat karena tidak diimbangi dengan kegiatan pengembangannya. Padahal untuk menumbuhkan sebatang aren sampai siap untuk dipanen, memerlukan waktu 20 tahun, jangka waktu yang cukup lama. Pembabatan terus dilakukan sedangkan peremajaan tidak dilakukan seiring penebangannya. (Sunanto,1992).

Berbagai upaya telah dilakukan untuk mendukung pengembangan tanaman aren. Solusi terbaik adalah melakukan peremajaan, melalui proses budidaya. Menggalakkan budidaya tanaman aren, memanfaatkan lahan-lahan kritis, dan daerah pinggir hutan sehingga populasi tanaman aren meningkat kembali. Akan tetapi proses peremajaan ini dihadapkan pada kendala yang sangat berat yakni masalah masa dormansi benih aren yang sangat lama yaitu 9 sampai 11 bulan .(Hadipoetyanti dan Luntungan, 1988 *cit* Saleh, 2003).

Penyebab dormansinya adalah karena kulit benih yang keras dan endospermnya keras seperti batu. Dormansi yang disebabkan oleh keadaan kulit benih disebut juga dormansi struktural. Kulit benih yang keras ini dapat mengakibatkan impermiabel terhadap air dan gas atau dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan embrio. Hal inilah yang menyebabkan benih tersebut tidak dapat berkecambah dalam waktu yang relatif singkat (Rozen, 1989).

Berbagai inovasi telah dilakukan untuk memecahkan masalah ini tetapi belum memberikan hasil yang memuaskan. Seperti pemanfaatan hewan liar luak (*Paradocorus hermaphrodites*), buah yang masak langsung di pohon, sampai pemecahan dormansi secara mekanik, dan kimia, tetapi belum memberikan hasil yang memuaskan untuk pemecahan masalah ini. Rozen (1989) menyatakan bahwa dengan perendaman benih dalam air panas suhu 55-65°C dapat memecahkan dormansi benih aren selama 8 minggu. Ditambahkan Rozen (1999) bahwa perendaman benih dalam air panas suhu 60°C dengan penambahan biakan jamur *Trichoderma harzianum* ke tanah dapat mematahkan dormansi benih aren selama 8 minggu. Veni (2011) menyatakan bahwa perlakuan benih aren dengan biakan jamur *Trichoderma harzianum* mampu mematahkan dormansi benih selama 2 bulan. Untuk itu perlu di cari inovasi lain yang lebih efektif dan efisien dalam memecahkan masa dormansi benih aren yang sangat lama tersebut.

Sehubungan dengan kesulitan tersebut, cara yang digunakan adalah mengekstraksi buah aren dan pemanfaatan jamur *Trichoderma harzianum*. Ekstraksi buah berguna untuk mengurangi atau menghilangkan senyawa penghambat perkecambahan misalnya kalsium oksalat. Kalsium oksalat dapat dikurangi dengan cara melakukan ekstraksi yang tepat. Ekstraksi buah dilakukan dengan cara menyimpan buah pada kondisi lembab yang bertujuan untuk memudahkan terlepasnya benih aren dari buah, mengurangi atau menghilangkan asam oksalat yang terdapat pada bagian endosperm buah aren. Disamping itu diduga bahwa ekstraksi buah dapat mengurangi senyawa-senyawa penghambat perkecambahan dan meningkatkan kemampuan benih untuk mengabsorpsi air. Ekstraksi buah dapat mempercepat pembedakan buah dan merangsang proses fisiologi perkecambahan (Lutong, 1993).

Hal yang tak kalah menarik adalah proses pelumuran benih aren dengan suspensi jamur *Trichoderma harzianum*. Sesuai hasil penelitian Abeyasinghe (2009), dosis yang dipakai untuk pelakuan benih kacang-kacangan adalah suspensi dengan kepadatan konidia

10^8 /ml dengan merendamnya selama 5 menit. Sedangkan menurut Marlinda (2005), dosis yang dipakai untuk benih kacang tanah adalah suspensi dengan kepadatan konidia 10^8 /ml selama 15 menit. Menurut asumsi di atas maka diduga untuk benih yang berukuran lebih besar seperti aren dipakai dosis yang lebih besar, yaitu mempunyai kerapatan konidia yang lebih tinggi.

Menurut Wijaya (2002) bahwa jamur *Trichoderma harzianum* adalah jamur non mikoriza yang dapat menghasilkan sejumlah besar enzim ekstraseluler β (1,3)-glukonase dan kitinase, pektinase, selulase, serta silanase yang dapat merusak dinding sel jamur patogen. Inilah yang menunjang sifat antagonismenya tersebut. Dengan demikian jamur ini diduga juga bisa berperan dalam merombak struktur kulit benih aren.

Kitinase merupakan enzim ekstraselular yang dihasilkan oleh jamur dan bakteri serta berperan penting dalam pemecahan kitin. Enzim kitinase pada jamur bersifat aktif pada pH asam, memiliki temperatur optimal yang tinggi, dan mempunyai aktivitas endokhitinase dan eksokhitinase (Yurnaliza, 2007).

Beberapa anggota dari genus *Trichoderma* menghasilkan toksin trichodermin. Toksin ini dihasilkan oleh cendawan bila hidup pada tanaman hidup. Adanya aktifitas metabolik hifa yang tinggi pada bahan organik dapat pula menyerang dan menghancurkan exocarp dan mesocarp benih aren. Jamur ini merupakan dekomposer sehingga memudahkan terjadinya pelapukan dinding sel (Dekomposisi). Dengan demikian, diperkirakan jamur tersebut juga dapat melunakkan kulit benih aren yang diduga mengandung selulosa dan kitin, sehingga jamur lebih mudah melakukan dekomposisi terhadap kulit benih aren tersebut.

Penelitian ini sangat penting dilaksanakan untuk membantu budidaya aren yang selama ini terhalang karena masa dormansi yang terlalu lama. Hal ini merupakan salah satu inovasi yang praktis dan efisien untuk dilakukan. Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka penulis bermaksud melakukan penelitian dengan judul **“Pematahan Dormansi Benih Aren (*Arenga pinnata*) Dengan Pelumuran Kulit Benih pada Suspensi *Trichoderma*”**.

Perumusan Masalah

Berdasarkan kerangka pemikiran pada latar belakang di atas, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Benih aren mengalami masa dormansi (masa istirahat dari benih akibat kulit benih yang keras sehingga air dan gas tidak dapat masuk ke dalam benih)

2. Kulit benih aren mengandung kitin dan selulosa sehingga kulit benih keras
3. Dormansi benih aren sangat lama yakni 9 sampai 11 bulan
4. Jamur *Trichoderma harzianum* mampu mematahkan dormansi benih aren
5. Pelumuran kulit benih aren dengan suspensi *Trichoderma harzianum* membantu melunakkan kulit benih aren sehingga air dan gas mampu masuk ke dalam benih
6. Hipotesis adalah pelumuran benih aren dengan suspensi *Trichoderma harzianum* dengan dosis tertentu mampu mematahkan dormansi benih aren.

Bab II. Tinjauan Pustaka

2.1. Tanaman Aren (*Arenga pinnata*)

Aren atau enau (*Arenga pinnata*, suku *Arecaceae*) adalah palma yang terpenting setelah kelapa (nyiur) karena merupakan tanaman serba guna. Tumbuhan ini dikenal dengan berbagai nama seperti *nau*, *hanau*, *peluluk*, *biluluk*, *kabung*, *juk* atau *ijuk* (aneka nama lokal di Sumatera dan Semenanjung Malaya); *kawung*, *taren* (Sd.); *akol*, *akel*, *akere*, *inru*, *indu* (bahasa-bahasa di Sulawesi); *moka*, *moke*, *tuwa*, *tuwak* (di Nusa Tenggara), dan lain-lain (Heyne, 1987 ; *cit* Sunanto, 1993). Palma yang besar dan tinggi, dapat mencapai 25 m. Berdiameter hingga 65 cm, batang pokoknya kukuh dan pada bagian atas diselimuti oleh serabut berwarna hitam yang dikenal sebagai *ijuk*, *injuk*, *juk* atau *duk*. Ijuk sebenarnya adalah bagian dari pelepah daun yang menyelubungi batang (Sunanto, 1993).

Pohon enau mudah tumbuh, memiliki asal-usul dari wilayah Asia tropis. Aren diketahui menyebar alami mulai dari India timur di sebelah barat, hingga sejauh Malaysia, Indonesia, dan Filipina di sebelah timur. Di Indonesia, aren tumbuh liar atau ditanam, sampai ketinggian 1.400 m dpl (Steenis, 1981 ; *cit* Rozen 1999) Biasanya banyak tumbuh di lereng-lereng atau tebing sungai. Meskipun getahnya amat gatal, buah enau yang masak banyak disukai hewan. Musang luwak diketahui sebagai salah satu hewan yang menyukai buah enau ini, dan secara tidak langsung berfungsi sebagai hewan pemencar biji enau. Di Bangka, pada masa lalu orang-orang Tionghoa memasang perangkap di bawah pohon enau yang tengah berbuah, untuk menangkap rombongan babi hutan yang berpesta buah enau yang berjatuhan (Heyne 1987; *cit* Sunanto, 1993).

Daun aren majemuk menyirip, seperti daun kelapa, panjang hingga 5 m dengan tangkai daun hingga 1,5 m. Anak daun seperti pita bergelombang, hingga 7 x 145 cm, berwarna hijau gelap di atas dan keputih-putihan oleh karena lapisan lilin di sisi bawahnya. Tanaman aren berumah satu, bunga-bunga jantan terpisah dari bunga-bunga betina dalam tongkol yang berbeda yang muncul di ketiak daun; panjang tongkol hingga 2,5 m. Buah buni bentuk bulat peluru, dengan diameter sekitar 4 cm, beruang tiga dan berbiji tiga (Steenis, 1981 ; *cit* Rozen 1999). Bunga tersusun dalam untaian seperti rantai. Setiap tandan mempunyai 10 tangkai atau lebih, dan setiap tangkai memiliki lebih kurang 50 butir buah berwarna hijau sampai coklat kekuningan. Buah ini tidak dapat dimakan langsung karena getahnya sangat gatal (Kusmana, 1990)

Pohon aren menghasilkan banyak hal, yang menjadikannya populer sebagai tanaman yang serbaguna, terutama sebagai penghasil gula. Gula aren diperoleh dengan menyadap tandan bunga jantan yang mulai mekar dan menghamburkan serbuk sari yang berwarna kuning. Tandan ini mula-mula dimemarkan dengan memukul-mukulnya selama beberapa hari, hingga keluar cairan dari dalamnya. Tandan kemudian dipotong dan di ujungnya digantungkan tahang bambu untuk menampung cairan yang menetes (Paulus, 1988 ; cit Sunanto, 1993).

Cairan manis yang diperoleh dinamai nira (alias *legen* atau *saguer*), berwarna jernih agak keruh. Nira ini tidak tahan lama, maka tahang yang telah berisi harus segera diambil untuk diolah niranya; biasanya sehari dua kali pengambilan, yakni pagi dan sore. Setelah dikumpulkan, nira segera dimasak hingga mengental dan menjadi gula cair. Selanjutnya, ke dalam gula cair ini dapat dibubuhkan bahan pengeras (misalnya campuran getah nangka dengan beberapa bahan lain) agar gula membeku dan dapat dicetak menjadi gula aren bongkahan (gula *gandu*). Atau, ke dalam gula cair ditambahkan bahan pemisah seperti minyak kelapa, agar terbentuk gula aren bubuk (kristal) yang disebut juga sebagai gula semut (Paulus, 1988 ; cit Sunanto, 1993).

Dengan membubuhkan bahan yang lain, atau dengan membiarkan begitu saja selama beberapa hari, nira dapat berfermentasi menjadi cuka. Cuka dari aren ini kini tidak lagi populer, terdesak oleh cuka buatan pabrik. Nira mentah (segar) bersifat pencahar (*laksativa*), sehingga kerap digunakan sebagai obat urus-urus. Nira segar juga baik sebagai bahan campuran (pengembang) dalam pembuatan roti (Heyne, 1987 ; cit Sunanto, 1993).

Buah aren (dinamai *beluluk*, *caruluk* dan lain-lain) memiliki 2 atau 3 butir inti biji (*endosperma*) yang berwarna putih tersalut batok tipis yang keras. Buah yang muda intinya masih lunak dan agak bening. Buah muda dibakar atau direbus untuk mengeluarkan intinya, dan kemudian inti-inti biji itu direndam dalam air kapur beberapa hari untuk menghilangkan getahnya yang gatal dan beracun (Heyne, 1987 ; cit Sunanto, 1993). Cara lainnya, buah muda dikukus selama tiga jam dan setelah dikupas, inti bijinya dipukul gepeng dan kemudian direndam dalam air selama 10-20 hari. Inti biji yang telah diolah itu, diperdagangkan di pasar sebagai *buah atep* (*buah atap*) atau *kolang-kaling*. Kolang-kaling disukai sebagai campuran es, manisan atau dimasak sebagai kolak. (Rozen, 1989).

2.2. Jamur *Trichoderma harzianum*

Klasifikasi kapang *Trichoderma harzianum* menurut Alexopoulos dan Mims (1979) ; cit Rozen, (1999) adalah Kingdom Fungi, divisio Amastigomycota, Subdiviso Deuteromycotina, kelas Deuteromycetes, ordo Moniliales, family Moniliaceae, Genus *Trichoderma* Species *Trichoderma harzianum*. Koloni dari kapang *Trichoderma* berwarna putih, kuning, hijau muda, dan hijau tua.. Susunan sel kapang *Trichoderma* bersel banyak berderet membentuk benang halus yang disebut dengan hifa. Hifa pada jamur ini berbentuk pipih, bersekat, dan bercabang-cabang membentuk anyaman yang disebut miselium. Miseliumnya dapat tumbuh dengan cepat dan dapat memproduksi berjuta-juta spora, karena sifatnya inilah *Trichoderma* dikatakan memiliki daya kompetitif yang tinggi.

Dalam pertumbuhannya, bagian permukaan akan terlihat putih bersih, dan bermiselium kusam. Setelah dewasa, miselium memiliki warna hijau kekuningan. Kapang ini memiliki bagian yang khas antara lain miselium bersekat, bercabang banyak, konidia spora bersekat dan cabang yang paling ujung berfungsi sebagai sterigma. Konidiofornya bercabang berbentuk *verticillate*. Pada bagian ujung konidiofornya tumbuh sel yang bentuknya menyerupai botol (*fialida*), sel ini dapat berbentuk tunggal maupun berkelompok. Konidianya berwarna hijau cerah bergerombol membentuk menjadi seperti bola dan berkas-berkas hifa terlihat menonjol jelas diantara konidia spora (Soesanto, 2008).

Trichoderma berkembangbiak secara aseksual dengan membentuk spora di ujung *fialida* atau cabang dari hifa. *Trichoderma sp.* Merupakan cendawan antagonis yang banyak terdapat di tanah dan digunakan untuk mengendalikan patogen tanah. *Trichoderma sp.*, merupakan cendawan dari golongan kelas Deuteromycetes, ordo Moniliales dan family Moniliaceae, dan genus *Trichoderma sp.* Ciri-ciri : Cendawan ini berwarna hijau seperti lumut tetapi lebih cerah. Penampilan warna ini disebabkan oleh pewarnaan fialospora, jumlah spora dan adanya perpanjangan hifa steril. Menghasilkan sejumlah besar enzim ekstraseluler b (1,3)-glukanase dan kitinase yang dapat melarutkan dinding sel pathogen. (Harman, 1998).

Beberapa anggota dari genus *Trichoderma* menghasilkan toksin trichodermin. Toksin ini dihasilkan oleh cendawan bila hidup pada tanaman hidup Adanya aktifitas metabolic hifa yang tinggi pada bahan organik dapat pula menyerang dan menghancurkan propagul pathogen yang ada disekitarnya. *Trichoderma harzianum* menghasilkan 2 jenis antibiotik yaitu gliotoksin dan viridian yang dapat melindungi tanaman dan bibit dari serangan penyakit rebah kecambah. Patogen/penyakit yang dikendalikan adalah penyakit layu pada tanaman

sayuran dan hias (*Fusarium spp.*), *Rhizoctonia solani* (pada tanaman buncis, tomat dan terong), *Phytophthora sp.*, dan *Sclerotium rolfsii* (Ferreira dan Bolley, 2006).

Distribusi jamur ini sangat luas dan ada hampir di semua jenis tanah dan habitat alam lainnya, khususnya tempat-tempat yang mengandung bahan organik (Sinulingga dan Eddy, 1989). Mekanisme pengendalian jamur fitopatogen dilakukan melalui interaksi hifa langsung. Setelah konidia *Trichoderma* di introduksikan ke tanah, akan tumbuh kecambah konidianya disekitar perakaran tanaman. Mekanisme pengendalian jamur fitopatogen ini meliputi mikoparasitik, yaitu kemampuan menjadi parasit bagi jamur patogen dan sebagai antibiosis, yaitu menghasilkan antibiotik seperti alametichin, paracelin dan trichotoxin yang dapat menghancurkan sel jamur melalui pengrusakan terhadap permibialitas membran sel dan enzim chitinase dan laminarinase yang dapat menyebabkan lisis dinding sel (Harman, 1998).

2.3. Perkecambahan Benih

Biji akan mencapai masak fisiologis yang ditandai dengan penurunan kadar air sampai batas yang cukup rendah. Sejalan dengan peristiwa ini pertumbuhan embrio juga terhenti. Aktivitas metabolisme dan pertumbuhan embrio akan aktif kembali jika mendapat kondisi yang menyokong untuk terjadinya perkecambahan biji (Bustamam, 1989).

Pengaktifan kembali pertumbuhan embryonic axis di dalam biji yang terhenti untuk kemudian membentuk bibit disebut dengan perkecambahan (Meyer dan Anderson, 1952). Sedangkan ISTA tahun 1985 mendefinisikan perkecambahan benih sebagai pemunculan dan pertumbuhan kecambah sampai tahan dimana struktur pokok embrio dapat menunjukkan apakah kecambah dapat atau tidak dapat tumbuh menjadi tanaman yang baik di bawah keadaan yang menguntungkan. Proses perkecambahan benih merupakan satu rangkaian yang kompleks dari perubahan-perubahan morfologi, fisiologi dan biokimia dari benih (Sutopo, 2002).

Menurut Leopold dan Kriedemann (1975), perkecambahan benih meliputi empat kelompok proses yaitu : penyerapan air, pembentukan system enzim, memulai pertumbuhan dengan munculnya radikel, dan akhirnya dengan tumbuhnya bibit. Sedangkan menurut Kamil (1986), proses perkecambahan benih secara keseluruhan meliputi langkah-langkah sebagai berikut: (a) penyerapan air, (b) Inisiasi pembesaran dan pembelahan sel, (c) meningkatnya aktifitas enzimatik, (d) Pengangkutan makanan ketempat pertumbuhan embrio, (e)

Meningkatnya respirasi dan asimilasi, (f) meningkatnya pembelahan dan pembesaran sel, (g) diferensiasi sel membentuk jaringan dan organ kecambah.

Syarat luar utama yang dibutuhkan untuk dapat aktifnya kembali pertumbuhan embryonic axis adalah: (1) adanya air yang cukup untuk melembabkan biji, (2) suhu yang panas, (3) Cukup oksigen, dan (4) adanya cahaya. Benih umumnya akan berkecambah segera pada keadaan lingkungan yang hamper brsamaa, akan tetapi benih dari tanaman tertentu menghendaki keadaan lingkungan khusus untuk dapat berkecambah (Kamil, 1986).

Perkecambahan benih dipengaruhi oleh beberapa faktor dalam dan luar benih. Faktor dalam yang mempengaruhi perkecambahan benih adalah: (1) tingkat kemasakan benih, (2) Ukuran benih, (3) dormansi, (4) zat penghambat perkecambahan, (Sutopo, 2002). Selain itu juga dipengaruhi oleh (5) komposisi kimia biji, (6) permeabilitas kulit biji, dan (7) Umur biji. Faktor luar yang mempengaruhi perkecambahan benih adalah (1) air, (2) temperatur, (3) Oksigen, (4) cahaya, (5) medium (Sutopo, 2002).

2.4. Dormansi Benih dan Pematahannya

Benih yang sebenarnya hidup tetapi tidak mampu berkecambah walaupun diletakkan pada keadaan yang memenuhi persyaratan bagi perkecambahan dikatakan benih dalam kondisi istirahat atau dormansi (Curtis dan Clark, 1950). Menurut Lakitan (1997), dormansi merupakan fase istirahat dari suatu organ tanaman yang mempunyai potensi untuk tumbuh aktif, karena mempunyai jaringan meristem . Pertumbuhan terhenti pada organ-organ yang tidak mempunyai jaringan meristem tidak disebut dalam keadaan dorman, karena organ-organ tersebut memang tidak lagi memiliki potensi untuk tumbuh.

Pada fase ini pertumbuhan organ tersebut hanya terhenti sementara, dan pertumbuhan terhenti ini hanya bisa dinilai secara visual. Hampir semua tanaman bisa melewati fase dormansi pada sebagian tahap dalam siklus kehidupannya, baik seperti spora, biji, tunas, umbi, rhizome, bonggol, corm, dan lain-lainnya. Biasanya fase dormansi bersamaan dengan sebuah periode kondisi-kondisi iklim yang tidak menguntungkan (Wilkins, 1989).

Keadaan dorman pada benih dapat disebabkan oleh keadaan fisik dari kulit benih, keadaan fisiologi dari embrio atau kombinasi dari kedua keadaan tersebut (Sutopo, 2002). Dormansi fisik menyebabkan pembatasan struktural terhadap perkecambahan, seperti kulit

biji yang keras dan kedap sehingga menjadi penghalang masuknya air dan gas. Adanya sifat kulit biji yang keras dan kedap tersebut akan mengakibatkan permeabilitas kulit biji terhadap air dan gas, dan resistensi mekanis kulit biji terhadap pertumbuhan embrio (Meyer, 1982).

Dormansi fisiologi dapat disebabkan oleh sejumlah mekanisme diantaranya adalah (1) immaturity atau ketidakmasakan embrio, (2) after ripening, (3) dormansi sekunder, (4) hambatan metabolis pada embrio (Sutopo, 2002). Lamanya masa dormansi yang menyebabkan tertundanya perkecambahan benih tersebut bervariasi dari beberapa hari, minggu, bulan, musim, bahkan beberapa tahun, tergantung kepada spesies, tingkat dan tipe dormansi tersebut (Bustamam, 1989). Pematahan dormansi tersebut dapat terjadi secara alami atau buatan. Secara alami dapat terjadi pada biji tanaman liar. Sedangkan secara buatan banyak dilakukan terhadap tanaman budidaya (Sutopo, 2002).

Faktor-faktor yang menyebabkan hilangnya dormansi secara alami pada benih sangat bervariasi, tergantung pada jenis tanaman dan tipe dormansinya. Faktor-faktor tersebut antara lain (1) karena temperatur yang sangat rendah pada musim dingin, (2) perubahan temperatur yang silih berganti, (3) menipisnya kulit biji, (4) hilangnya kemampuan untuk menghasilkan zat-zat penghambat perkecambahan, (5) adanya kegiatan dari mikroorganisme (Sutopo, 2002). Pematahan dormansi secara buatan dapat dilakukan dengan cara mekanis, kimia, dan beberapa perlakuan lainnya. Perlakuan mekanis umumnya diperlukan untuk memecahkan dormansi benih yang disebabkan impermiabilitas kulit biji terhadap air, gas, dan resistensi mekanis kulit benih (Rozen, 1999).

Perkecambahan yang terdapat pada kulit biji. Perlakuan mekanis antara lain (1) skarifikasi yang mencakup cara-cara seperti mengikis atau menggosok kulit biji dengan kertas empelas, melubangi kulit biji dengan pisau, perlakuan guncangan, (2) pemberian tekanan (Sutopo, 2002). Perlakuan lainnya seperti (1) perendaman dengan air dengan tujuan memudahkan penyerapan air oleh benih, (2) perlakuan dengan temperatur tertentu (3) perlakuan dengan cahaya (Lakitan, 1997). Perlakuan dengan menggunakan bahan-bahan kimia biasanya bertujuan untuk menjadikan benih lebih mudah dimasuki air pada waktu proses imbibisi. Bahan kimia yang sering digunakan adalah larutan asam kuat seperti asam sulfat, asam nitrat, dan asam hidroklorit dalam konsentrasi pekat, potassium nitrat, potasissium hydroxide, tio urea. Selain itu juga dapat digunakan hormone tumbuh cytokinin, gibberalin, dan auxin (Mayer, 1982).

Bab III. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk menemukan inovasi yang dapat digunakan untuk mematahkan masa dormansi benih aren yang terlalu lama dan mencari dosis suspensi jamur *Trichoderma harzianum* yang tepat terhadap pemecahan dormansi benih aren.

Sedangkan manfaat dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan benih aren yang bisa berkecambah dalam waktu yang singkat sehingga kesulitan dalam pembudidayaan aren dapat diatasi.

3.1. Rancangan percobaan

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan. Masing-masing perlakuan diulang 4 kali. Perlakuan ini adalah penambahan suspensi jamur *Trichoderma harzianum* dengan konsentrasi yang berbeda.

Adapun perlakuan yang diberikan sebagai berikut :

- A1 = 10⁶ ml ekstrak suspensi jamur *Trichoderma harzianum*
- A2 = 10⁵ ml ekstrak suspensi jamur *Trichoderma harzianum*
- A3 = 10⁴ ml ekstrak suspensi jamur *Trichoderma harzianum*
- A4 = 10³ ml ekstrak suspensi jamur *Trichoderma harzianum*
- A5 = 10² ml ekstrak suspensi jamur *Trichoderma harzianum*

Terdapat 4 perlakuan yang masing-masing diulang 4 kali. Data yang diperoleh dianalisis dengan uji t pada taraf nyata 5%. Bila t hitung lebih besar dari t tabel 5% dianggap berbeda dan lanjut DMRT pada taraf nyata 5%.

Bab IV. Metode Penelitian

4.1. Tempat dan waktu

Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium Penyakit tumbuhan Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan dan rumah kawat Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Penelitian akan dilaksanakan dari bulan April 2011 sampai dengan bulan September 2011.

4.2. Bahan dan Alat

Bahan yang di gunakan adalah benih aren, biakan murni isolat jamur *Trichoderma harzianum*, media PDA, akuades steril, alkohol, natrium hipoklorit (NaOCl) 1%, tanah, pasir, dedak halus dan pecahan bata merah.

Sedangkan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Autoclave*, gelas piala, gelas ukur, cawan petri, pipet tetes dan haemocytometer, batang pengaduk, bak kecambah ukuran 38 cm x 30 cm x 15 cm, *hand sprayer*, *Shaker*, kantong plastik, kain muslin, karung goni, label, pisau, meteran, sarung tangan dan alat tulis.

4.3. Rancangan percobaan

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan. Masing-masing perlakuan di ulang 4 kali. Perlakuannya adalah pelumuran suspensi jamur *Trichoderma harzianum* dengan dosis yang berbeda.

Adapun perlakuan yang diberikan sebagai berikut :

A1 = 10^6 /ml akuades suspensi jamur *Trichoderma harzianum*

A2 = 10^8 /ml akuades suspensi jamur *Trichoderma harzianum*

A3 = 10^{10} /ml akuades suspensi jamur *Trichoderma harzianum*

A4 = 10^{12} /ml akuades suspensi jamur *Trichoderma harzianum*

A5 = 10^{14} /ml akuades suspensi jamur *Trichoderma harzianum*

Terdapat 4 perlakuan yang masing-masing diulang 4 kali. Data yang diperoleh dianalisis secara statistika dengan uji F pada taraf nyata 5%. Bila F hitung lebih besar dari F tabel 5% dilanjutkan dengan uji lanjut DNMRT pada taraf nyata 5%.

4.4. Pelaksanaan Penelitian

Penyediaan benih

Benih aren yang akan digunakan dalam penelitian ini diambil dari desa bukit bulek nagari banja loweh kecamatan suliki kabupaten limapuluh kota. Benih diambil dari pohon yang memenuhi syarat sebagai pohon induk. Buah aren yang menggantung pada tandannya di panen agar mendapatkan benih dengan umur dan kondisi yang seragam, kemudian dipilih buah yang telah masak fisiologis dengan cara memilih buah dengan warna kulit buah kuning kecoklatan, halus, berdiameter minimum 4 cm. Buah diekstraksi dengan cara melembabkan buah aren dalam karung goni selama satu bulan. Selanjutnya benih dibersihkan dari daging buah (mesokarp), benih yang telah bersih dikeringanginkan secukupnya. Benih yang seragam dijadikan sebagai bahan penelitian. Benih diseleksi untuk mendapatkan benih normal yang ukurannya seragam, tidak cacat, serta bebas dari hama dan penyakit. Benih yang akan di perlakukan diambil sebanyak 1600 benih.

Pembuatan suspensi jamur *Trichoderma harzianum*

Isolat jamur *Trichoderma harzianum* diperoleh dari Laboratorium Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Padang. Jamur *Trichoderma harzianum* di biakkan dalam cawan petri. Isolat di perbanyak dalam media dedak yang dimasukkan dalam kantong plastik. Isolat yang telah ada kemudian ditanamkan dalam media dedak (Shudanta, 1999).

Setelah berumur 2 minggu di ambil sebanyak 10 gram dan dimasukkan ke dalam erlemeyer , kemudian di tambahkan aquadest steril sehingga volumenya menjadi 100 ml (Julak, 2006). Kemudian di shaker dengan kecepatan 200 rpm selama 30 menit agar konidianya lepas dari miselium, kemudian disaring dengan kain muslin. Suspensi diambil sebanyak satu tetes dan ditetaskan pada haemocytometer untuk dihitung kerapatan konidianya. (Prayogo dan Hadaningsih, 2001). Kerapatan konidia yang digunakan dalam aplikasi adalah 10^6 /ml, 10^8 /ml, 10^{10} /m, 10^{12} /ml , dan 10^{14} /ml air untuk setiap perlakuan. Apabila dalam perhitungan kerapatan konidia terlalu rapat dan sulit dihitung, maka dilakukan pengenceran kembali sampai tingkat kerapatan benar-benar bisa dihitung (Julak, 2006). Pengenceran dapat di cari dengan menggunakan rumus :

$$N1 \cdot V1 = N2 \cdot V2$$

Keterangan : $N1$ = Populasi konidia per mililiter akuades steril

$V1$ = Volume awal suspensi konidia

$N2$ = Populasi inokulum yang diinginkan

$V2$ = Volume suspensi konidia setelah penambahan akuades.

Pelaksanaan Perlakuan pemecahan dormansi

Benih enau yang sudah di ekstraksi dan dikering anginkan, direndam selama 15 menit dalam masing-masing perlakuan suspensi jamur *Trichoderma harzianum* dan diratakan dengan melumurinya pada permukaan kulit benih, kemudian menempatkannya pada bak perkecambahan atau seedbed yang telah diisi media tanah bercampur pasir dan dedak halus sebanyak 6kg/bak kecambah dengan perbandingan 1:1:1. Kemudian benih ditanam dalam bak kecambah sebanyak 25 benih / bak kecambah.

Khusus untuk pengamatan muncul tanah, tanah bercampur pasir dan dedak halus distrilkan terlebih dahulu. Dalam pengamatan ini diperlukan 20 buah bak kecambah dan diisi dengan campuran tanah, pasir dan dedak halus, kemudian benih yang telah di olesi suspensi jamur *Trichoderma harzianum* tersebut di tanam dalam bak kecambah sebanyak 25 benih.

Untuk pengamatan muncul kerikil bata diperlukan 20 buah bak kecambah yang diisi dengan campuran tanah, pasir dan pupuk kandang dengan perbandingan 1:1:1 kemudian di atasnya diberi kerikil bata setinggi 4 cm dan inkubasi selama seminggu. Benih aren yang telah diberi perlakuan di tanam dalam bak kecambah.

4.5. Pemeliharaan

Masing-masing bak kecambah ditanam sebanyak 25 benih. Kecambah normal adalah dengan kriteria telah keluar koleoptil sepanjang 2-3 cm kemudian dibiarkan tumbuh untuk pembibitan. Untuk pemeliharaan, antara lain penyiraman dilakukan pagi dan sore hari dengan menggunakan *handsprayer* dan disemprotkan pada medium tanah serta penyiangan gulma dilakukan apabila ada gulma yang tumbuh lalu dicabut dengan tangan.

4.6. Pengamatan

Pengamatan yang dilaksanakan dalam penelitian ini meliputi :

a. Waktu yang dibutuhkan untuk pematangan dormansi

Tujuan pengujian ini adalah untuk menentukan waktu pematangan dormansi benih aren. Caranya benih aren ditanam 25 benih/bak kecambah per ulangan sesuai perlakuan, kemudian perhitungan patahnya dormansi dimulai dari saat benih dikecambahkan sampai pecahnya kulit benih lebih kurang dari 50%.

b. Persentase daya berkecambah benih

Pengamatan ini bertujuan untuk menentukan daya berkecambah benih. Caranya benih dikecambahkan dalam bak kecambah sebanyak 25 benih/bak kecambah. Kemudian hitung jumlah benih yang berkecambah dengan mencabutnya secara hati-hati. Pengamatan dilakukan mulai minggu ke 4 setelah benih dikecambahkan sampai minggu ke 14, dengan interval waktu pengamatan sekali dua hari. Kriteria kecambah normal benih aren adalah bila sudah keluar akar primer sepanjang 5 cm dan koleoptil sepanjang 2-3 cm. Persentase daya kecambah dihitung dengan rumus :

$$\text{Persentase Daya berkecambah} = \frac{\text{jumlah benih berkecambah}}{\text{jumlah benih dikecambahkan}} \times 100\%$$

c. Persentase muncul tanah

Tujuan pengamatan ini adalah mengetahui kemampuan benih untuk berkecambah pada kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan. Pengamatan dilakukan mulai minggu ke 4 setelah benih dikecambahkan sampai minggu ke 14. Pengamatan dilakukan terhadap benih yang berkecambah dengan kriteria telah muncul koleoptil sepanjang 2-3 cm di atas permukaan tanah. Persentase muncul tanah di tentukan dengan rumus :

$$\text{Persentase muncul tanah} = \frac{\text{jumlah benih yang berkecambah}}{\text{jumlah benih dikecambahkan}} \times 100\%$$

d. Persentase muncul krikil bata

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kecepatan tumbuh benih pada media bata. Caranya adalah dengan menecambahkan benih sebanyak 25 biji didalam bak kecambah. Benih ditanamkan kedalam media bata menghadap kebawah sampai permukaan atas benih rata dengan permukaan bata. Pengamatan dilakukan mulai dari minggu ke 4 setelah benih ditanamkan dengan interval waktu sekali dua hari sampai minggu ke 14. Pengamatan dilakukan dengan jalan menghitung benih yang berkecambah dengan kriteria sudah muncul koleoptil sepanjang 2-3 cm ke permukaan tanah. Persentase muncul bata ditentukan dengan rumus :

$$\text{Persentase muncul bata} = \frac{\text{jumlah benih yang berkecambah}}{\text{jumlah benih ditanamkan}} \times 100\%$$

a. Luaran Penelitian

Luaran dari penelitian ini adalah didapatkannya teknik dan metode untuk pematangan dormansi benih aren yang dapat mempersingkat waktu perkecambahan benih, sehingga kesulitan dalam budidaya aren dapat teratasi.

10 ³ ml ekstrak suspensi	75	75	75	80	75
jamur <i>Trichoderma</i>					
10 ³ ml ekstrak suspensi	80	60	78	75	75
jamur <i>Trichoderma</i>					
10 ³ ml ekstrak suspensi	53	62	60	65	59,75
jamur <i>Trichoderma</i>					
10 ³ ml ekstrak suspensi	62	65	63	61	62,75
jamur <i>Trichoderma</i>					

Dari Tabel 1 diatas terlihat bahwa rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk pematangan dormansi benih aren dari 59,75 hari sampai 81,25 hari. Hal ini menunjukkan bahwa dengan perlakuan benih aren yang ditanam dengan suspensi jamur *Trichoderma harzianum* dapat mempersingkat waktu dormansi benih aren dari 81 hari bahkan saat tahun lebih menjadi dua bulan. Hal ini sangat membantu bagi petani dalam membudidayakan tanaman aren secara massal, karena untuk pematangan benih tidak ada masalah lagi.

Dari semua perlakuan yang diberikan suspensi perlakuan 10³ ml ekstrak suspensi jamur *Trichoderma harzianum* memberikan waktu yang lebih cepat dibandingkan dengan perlakuan lainnya yaitu 59,75 hari atau sekitar dua bulan. Waktu 81 hari menjadi 2 bulan.

Bab V. Hasil dan Pembahasan

5.1. Waktu yang Dibutuhkan untuk Pematahan Dormansi

Dari percobaan yang telah dilaksanakan selama 98 hari atau 14 minggu maka pada pengamatan pematahan dormansi didapatkan selama 8 minggu atau dua bulan, sehingga teknik dan metode untuk pematahan dormansi benih aren telah didapatkan. Secara alami aren berkecambah selama 8 bulan bahkan lebih satu tahun, namun dengan teknik dan metode yang dilaksanakan ini dapat mempersingkat waktu dormansi benih aren menjadi dua bulan, sehingga kesulitan dalam membudidayakan aren dapat teratasi. Data hasil percobaan untuk pecah dormansi benih aren dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Waktu yang dibutuhkan untuk pematahan dormansi benih aren > 50%

Perlakuan	1	2	3	4	Rerata
	----- hari -----				
10^6 /ml akuades suspensi jamur <i>T.harzianum</i>	79	84	82	80	81,25
10^8 /ml akuades suspensi jamur <i>T.harzianum</i>	75	72	75	80	75,5
10^{10} /ml akuades suspensi jamur <i>T.harzianum</i>	82	80	78	84	81
10^{12} /ml akuades suspensi jamur <i>T.harzianum</i>	53	62	60	64	59,75
10^{14} /ml akuades suspensi jamur <i>T.harzianum</i>	63	65	63	61	63

Dari Tabel 1 diatas terlihat bahwa rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk pematahan dormansi benih aren dari 59,75 hari sampai 81,25 hari. Hal ini menandakan bahwa dengan perlakuan benih aren yang dilumuri dengan suspensi jamur *Trichoderma harzianum* dapat mempercepat masa dormansi benih aren dari 8 bulan bahkan satu tahun lebih menjadi dua bulan. Hal ini sangat membantu bagi petani dalam membudidayakan tanaman aren secara besar-besaran, karena untuk pembibitan aren tidak ada masalah lagi.

Dari semua perlakuan yang diberikan ternyata perlakuan 10^{12} /ml akuades suspensi jamur *Trichoderma harzianum* memberikan waktu yang lebih cepat dibandingkan dengan perlakuan lainnya yakni 59,75 hari atau sekitar dua bulan. Waktu 8 bulan menjadi 2 bulan

dengan selang waktu 6 bulan bahkan lebih merupakan waktu yang cukup lama ditunggu-tunggu untuk mematahkan dormansi benih aren. Menurut Rozen (1989) bahwa dengan perendaman benih aren pada suhu awal air perendaman dapat mematahkan dormansi benih dalam waktu 8 minggu. Hal ini dapat dinyatakan bahwa perlakuan dengan jamur *Trichoderma* dan air panas dapat mematahkan dormansi benih aren. Menurut Syafrita (2011) bahwa pematihan dormansi benih aren dengan perlakuan jamur *Trichoderma* membutuhkan waktu 87,87 hari sampai 95,83 hari. Rozen (1999) menyatakan bahwa pematihan dormansi benih aren dengan perlakuan suhu 55°C dan jamur *Trichoderma* selama 77,25 hari.

5.2. Persentase Daya Berkecambah Benih

Daya berkecambah benih aren setelah 98 hari dikecambahkan dapat dilihat pada tabel berikut ini. Data tidak diolah dengan sidik ragam.

Tabel 2. Persentase Daya Berkecambah Benih aren pada umur 98 hari setelah disemai

Perlakuan	1	2	3	4	Rerata
	----- % -----				
10 ⁶ /ml akuades suspensi jamur <i>T.harzianum</i>	0	0	0	0	0
10 ⁸ /ml akuades suspensi jamur <i>T.harzianum</i>	0	4	0	4	2
10 ¹⁰ /ml akuades suspensi jamur <i>T.harzianum</i>	0	0	8	8	4
10 ¹² /ml akuades suspensi jamur <i>T.harzianum</i>	16	8	8	12	11
10 ¹⁴ /ml akuades suspensi jamur <i>T.harzianum</i>	0	0	4	4	2

Dari Tabel 2 diatas terlihat bahwa daya berkecambah benih aren masih sangat rendah yaitu rata-rata 2% sampai 11%. Rendahnya daya berkecambah benih aren disebabkan karena kriteria kecambah normal dari aren ini telah keluar koleoptil sepanjang 2-3 cm dengan panjang akar 5-7 cm. Untuk keluarnya koleoptil membutuhkan waktu yang cukup lama dari pecahnya dormansi, selama 1 bulan setelah pecahnya dormansi, belum banyak benih yang keluar koleoptilnya artinya belum termasuk criteria berkecambah normal.

Dari data terlihat bahwa pada perlakuan 10¹²/ml akuades suspensi jamur *Trichoderma harzianum* memberikan daya berkecambah lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya yakni

11%, sementara perlakuan lainnya hanya 2% dan 4%. Waktu untuk berkecambah normal benih aren belum mencukupi dengan 98 hari tersebut, karena masih banyak benih yang sudah keluar akarnya namun koleoptil belum muncul juga. Kalau waktunya ditambah sampai 4 bulan akan banyak benih yang berkecambah normal. Namun akibat keterbatasan waktu penelitian maka hanya sedikit sekali benih yang berkecambah normal. Syafrita (2011) menyatakan bahwa daya berkecambah benih aren selama 18 minggu dengan perlakuan jamur *Trichoderma* adalah 12,37% sampai 23,50%.

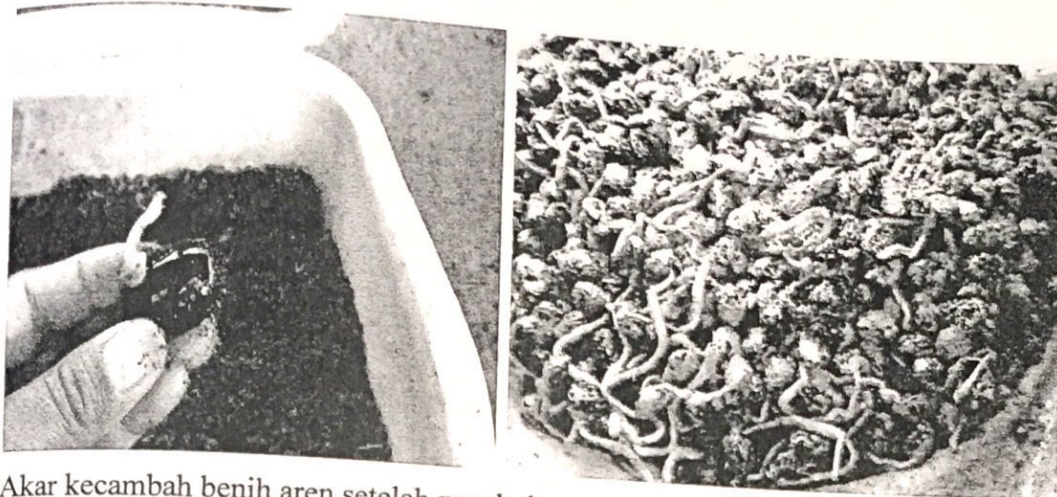
5.3. Persentase Muncul Tanah

Pengamatan terhadap persentase muncul tanah benih aren dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini. Data tidak diolah dengan sidik ragam.

Tabel 3. Persentase Muncul tanah benih aren pada umur 98 hari setelah semai

Perlakuan	1	2	3	4	Rerata
	----- % -----				
10^6 /ml akuades suspensi jamur <i>T.harzianum</i>	4	0	0	0	0
10^8 /ml akuades suspensi jamur <i>T.harzianum</i>	0	12	4	8	6
10^{10} /ml akuades suspensi jamur <i>T.harzianum</i>	0	4	8	4	4
10^{12} /ml akuades suspensi jamur <i>T.harzianum</i>	4	8	24	8	11
10^{14} /ml akuades suspensi jamur <i>T.harzianum</i>	16	4	4	0	6

Dari Tabel 3 terlihat bahwa persentase muncul tanah benih aren juga masih tergolong sangat rendah, paling tinggi baru 11% terdapat pada perlakuan 10^{12} /ml akuades suspensi jamur *Trichoderma harzianum*. Hal ini menandakan bahwa benih aren memang sukar untuk berkecambah, karena untuk berkecambah normal dibutuhkan waktu yang cukup lama. Antara pecahnya dormansi sampai berkecambah normal membutuhkan waktu yang lama, karena pertumbuhan dari akar sangat lambat. Akar akan memanjang terlebih dahulu yang menancap ke dalam tanah baru setelah itu koleptilnya muncul ke permukaan tanah. Akar yang telah muncul dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Akar kecambah benih aren setelah pecah dormansi dan umur 98 hari setelah semai

Dari saat pecahnya dormansi dimana pecahnya kulit benih akibat radikel menembus kulit benih sampai radikel mencapai panjang 8 cm membutuhkan waktu 1 bulan. Hal ini juga akibat dari endosperem yang sangat keras, sehingga cadangan makanan agak lama tersedia bagi perkembangan kecambah. Pada perlakuan suhu air perendaman benih aren dengan jamur *Trichoderma* memberikan daya berkecambah sebesar 12,37% sampai 18,75% dengan waktu 18 minggu. Sementara pada penelitian Rozen (1999) didapatkan daya berkecambah benih aren sebesar 31,94% dengan suhu 55°C dan jamur *Trichoderma*.

5.4. Persentase Muncul Kerikil Bata

Dari pengamatan persentase muncul kerikil bata juga terlihat masih sangat rendah benih yang normal perkecambahannya, sama halnya dengan daya berkecambah. Hal ini akibat dari waktu yang dibutuhkan untuk mencapai kecambah normal sangat lama karena untuk keluarnya koleoptil sangat lama. Data muncul kerikil bata dapat dilihat pada Tabel 4.

Dari Tabel 4 memperlihatkan pengujian kerikil bata yang sangat rendah persentasenya, paling tinggi hanya 7% pada perlakuan 10^{12} /ml akuades suspensi jamur *Trichoderma harzianum*. Hal ini disebabkan karena uji kerikil bata merupakan pengujian benih pada keadaan yang kurang menguntungkan, sehingga persentasenya lebih rendah lagi dibandingkan dengan uji muncul tanah. Ternyata dari data pada setiap pengamatan perlakuan 10^{12} /ml akuades suspensi jamur *Trichoderma harzianum* memberikan hasil yang lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya, begitu juga dengan lama waktu pematangan dormansi benih aren. Pada perlakuan tersebut sudah dapat digunakan untuk mematahkan dormansi benih aren, namun waktunya akan lebih baik kalau ditambah lagi sampai 4 bulan sehingga benih yang berkecambah normal akan semakin banyak pula. Hal ini dapat dilihat

pada radikel yang telah keluar memanjang sampai 8 cm dari benih. Hanya saja menunggu waktu untuk keluarnya koleoptil lagi.

Tabel 4. Persentase muncul kerikil bata benih aren pada umur 98 hari setelah semai

Perlakuan	1	2	3	4	Rerata
	----- % -----				
10^6 /ml akuades suspensi jamur <i>T.harzianum</i>	0	0	0	0	0
10^8 /ml akuades suspensi jamur <i>T.harzianum</i>	0	0	0	0	0
10^{10} /ml akuades suspensi jamur <i>T.harzianum</i>	0	0	0	0	0
10^{12} /ml akuades suspensi jamur <i>T.harzianum</i>	4	8	8	8	7
10^{14} /ml akuades suspensi jamur <i>T.harzianum</i>	0	0	4	4	2

Rozen (1999) menyatakan bahwa muncul kerikil bata benih aren sebesar 36,67% dan Syafrita (2011) melaporkan sebesar 27,75% sampai 37,50%. Besarnya persentase muncul kerikil bata disebabkan karena waktunya memang lebih lama yaitu sampai 18 minggu.

Bab VI. Kesimpulan dan Saran

6.1. Kesimpulan

Dari hasil percobaan dapat disimpulkan bahwa dormansi benih aren dapat dipatahkan dengan perlakuan suspensi jamur *Trichoderma harzianum* yang dilimuri ke kulit benih aren selama 2 bulan sampai 2,5 bulan.

6.2. Saran

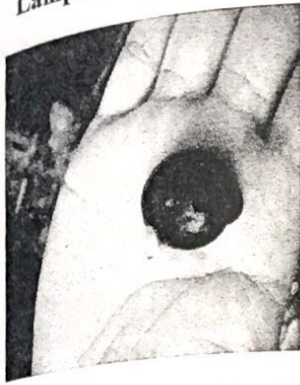
Disarankan untuk meneliti dengan rentang waktu yang lebih lama agar kecambah normal benih aren dapat lebih banyak lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abeyasinghe S. (2009). Systemic resistance induced by *Trichoderma harzianum* RU01 against *Uromyces appendiculatus* on *Phaseolus vulgaris* . 37 (3): 203-207
- Alexopoulos, C. J. dan C. W. Mims. 1979. *Introductory Mycology*. Jhon Willey dan Sons. New York. 472 hal.
- Bustamam, T. 1989. *Dasar-Dasar Ilmu Benih*. Fakultas Pertanian Universitas andalas . Padang.
- Curtis, O. F. and Clark. 1950. *An Introduction to plant physiology*. 1st Edition. McGraw-Hill Book Co. New York.
- Fereira, S.A. and Bolley, R.A. 2006. *Sleretium roflsii*. <http://www.extento.edu>. (4 juni 2006).
- Harman, G.E .1998. *Trichoderma spp, Including T.harzianum, T. Viridae, T koningi, T. Hamatum, and other spp*. <http://www.nysaes.cornel.edu.html> [28 april 2007].
- Heyne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia*, jil. 1. Yay. Sarana Wana Jaya, Jakarta.
- Julak, 2006. *Pengembangan Agen Hayati*. [http : // www.disbun. Jabar. go.id.data/data_arsip/AGEN%20HAYATI.doc](http://www.disbun.go.id/data/data_arsip/AGEN%20HAYATI.doc). [29 April 2007].
- Kamil, J. 1986. *Teknologi Benih I*. Penerbit Angkasa Raya. Bandung.
- Kusmana. M. 1990. *Tantangan Ekspor Ijuk*, Trubus No.33 Tahun III. Jakarta.
- Lakitan, B. 1997. *Fisiologi tumbuhan dan perkembangan Tanaman*. PT Raja Gravindo Persada. Jakarta
- Leopold, A. C. and P. E. Kriedemann. 1975. *Plant Grown and development*. 2nd edition Tata Mcgraw-Hill Publising Co. LTD. New Delhi.
- Lutong, T.L., 1993. *Tanaman Sumber Pemanis*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Marlinda, R. 2005. Efektivitas Beberapa Spesies Jamur Antagonis *Trichoderma* Dalam Mengendalikan Jamur Patogen Tular Benih Kacang Tanah (*Arachis Hypogea L*), Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang. 48 hal.
- Meyer, B.S. and D. B. Anderson. 1952. *Plant Physiology*. 2nd edition. D. van nostrand company, Inc. London.
- Prayogo, y dan Hardaningsih, S. 2001. Potensi jamur *Gliocladium groseum* untuk mengendalikan Penyakit antraknosa (*Colletrotichum manihotis*) Pada Ubi Kayu. Prosiding Kongres Nasional XVI dan Seminar Ilmiah PFI . Bogor. Halm. 112-114

- Rozen, N. 1989. Pengaruh suhu air perendaman terhadap pemecahan dormansi benih enau (*Arenga pinnata* (Wurm) Merr) di pesemaian, Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Andalas.
- Rozen, N. 1999. Pengaruh suhu air perendaman dan jamur *Trichoderma harzianum* terhadap pemecahan dormansi benih dan pertumbuhan bibit enau (*Arenga pinnata* Wurm merr). Tesis pascasarjana Universitas Andalas Padang, 58 hal.
- Saleh, M.S., 2002 . Perlakuan Fisik dan Kalium Nitrat untuk Mempercepat Perkecambahan Benih Aren dan Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan Kecambah. J. Agroland 9 (4): 326 – 330.
- , 2002. Pengembangan Teknologi Benih Guna Mendukung Budidaya Tanaman Aren. Hal. 75 – 82. Dalam Industri Benih di Indonesia Aspek Penunjang Pengembangan. Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih IPB. Bogor
- , 2003 . Pematahan Dormansi Benih Aren Secara Fisik pada Berbagai Lama Ekstraksi . 6(2): 79-83, 2004.
- Sutopo, L., 2002. *Teknologi Benih* (Edisi Revisi). Fakultas Pertanian UNBRAW. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Sinulingga, N dan Eddy, S 1989. Pengendalian Jamur Akar Putih pada Tanaman Karet. Pusat Penelitian Perkebunan Sungai Putih, hal 8-15.
- Soesanto, L. 2008. Pengantar *Pengendalian hayati Penyakit Tanaman*. PT Raja Grafindo Persada: Jakarta.
- Steenis, CGGJ van, 1981. *Flora, untuk sekolah di Indonesia*. PT Pradnya Paramita, Jakarta.
- Sudantha, I. M. 1999. Pengendalian Secara Hayati Jamur *Sclerotium rolfsii* Pada Tanaman Kedelai Menggunakan Biofungisida Biotric. Prosiding Kongres XV Nasional dan Seminar Nasional PFI Purwokerto. Halm. 121-125.
- Sunanto, H, 1993. *Aren-Budidaya dan multigunanya*, Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Wijaya, S. 2002. Isolasi Kitinase dari *Schleroderma Columnare* dan *Trichoderma harzianum*. <http://www.unej.ac.id/fakultas/mipa>.
- Wilkins, M. B. 1989. *Fisiologi Tanaman*. Bina aksara. Jakarta.
- Yurnaliza. 2002. Senyawa Kitin dan Kajian Aktifitas Enzim Mikrobia Pendeградasinya. <http://library.usu.ac.id/modules.php>

Lampiran. Dokumentasi Penelitian



Pecah dormansi benih



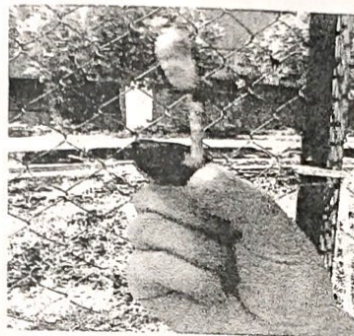
Kecambah benih aren



Kecambah ditanam di polybag



Radikel menembus kulit benih



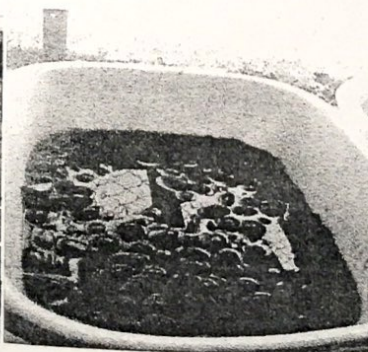
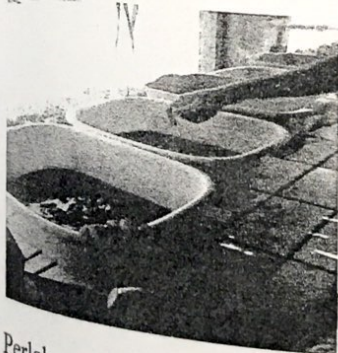
Radikel memanjang



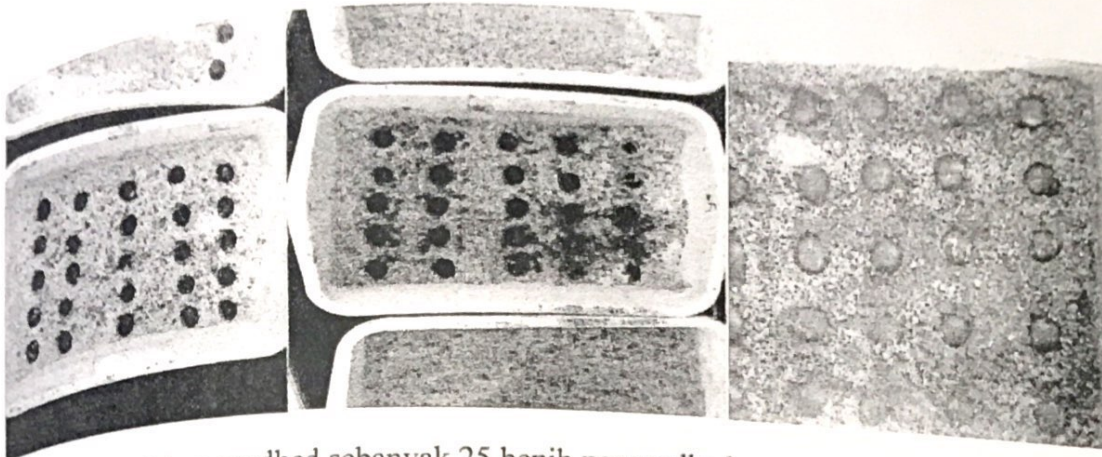
Kecambah aren



Letakan seedbed di rumah kawat dan penanaman benih aren



Perlakuan benih aren dengan jamur Trichoderma dan Penanaman benih aren



Letakan benih dalam seedbed sebanyak 25 benih per seedbed



Pengamatan kecambah aren di rumah kawat dan benih aren sudah berkecambah

Personalia Tenaga Peneliti

1. Ketua Peneliti
 - a. Nama Lengkap : Dr. Ir. Nalwida Rozen, MP
 - b. Jenis Kelamin : Perempuan
 - c. NIP : 131 918 401
 - d. Disiplin Ilmu : Teknologi Benih
 - e. Pangkat/Golongan : Pembina / IV.a
 - f. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
 - g. Fakultas/Jurusan : Pertanian/Budidaya Pertanian
 - h. Alokasi waktu : 12 jam/minggu
2. Anggota Peneliti
 - a. Nama Lengkap : Ir. Sutoyo, MS
 - b. Jenis Kelamin : Laki-laki
 - c. NIP : 131 416 029
 - d. Disiplin Ilmu : Pemuliaan Tanaman
 - e. Pangkat/Golongan : Penata Tk I / III.b
 - f. Jabatan Fungsional : Lektor
 - g. Fakultas/Jurusan : Pertanian/Budidaya Pertanian
 - h. Alokasi waktu : 10 jam/minggu
3. Anggota Peneliti
 - a. Nama Lengkap : Chairani
 - b. Jenis Kelamin : Perempuan
 - c. BP : 07112033
 - d. Disiplin Ilmu : Teknologi Benih
 - e. Fakultas/Jurusan : Pertanian/Budidaya Pertanian
 - f. Alokasi waktu : 10 jam/minggu
3. Tenaga Laboran/Teknisi : Yuni/keahlian pembiakan jamur Trichoderma
4. Pekerja lapangan : Syafrudin
5. Tenaga administrasi : -